

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭55-73442

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 22 C 5/00  
1/00

識別記号  
厅内整理番号  
6919-4E  
6919-4E

⑯ 公開 昭和55年(1980)6月3日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全4頁)

④ 鋳物砂加熱装置

⑯ 特 願 昭53-147555  
⑯ 出 願 昭53(1978)11月29日  
⑯ 発明者 古居佑介  
岡崎市羽栗町字片井上呂22-5  
⑯ 発明者 加藤隆幸

豊田市平和町4丁目48番地平和  
アパート

⑯ 発明者 高田秀樹  
豊田市岩滝町滝坂416-102  
⑯ 出願人 トヨタ自動車工業株式会社  
豊田市トヨタ町1番地  
⑯ 代理人 弁理士 尊優美 外1名

明細書

1. 発明の名称

鋳物砂加熱装置

2. 特許請求の範囲

(1) 立筒型炉の炉内を流動板により上下に区成して、流動板下側に燃焼室を、流動板上側に鋳物砂加熱室を形成し、前記流動板を鋳物砂が流下容易に傾斜させるとともに、流動板に、流量調節手段を具備した、燃焼室から流動板上の鋳物砂層に燃焼ガスを供給する多数のノズルを設けたことを特徴とする鋳物砂加熱装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、シエルモールドコーティングサンド製造工程における鋳物砂の加熱装置に関する。シエルモールドコーティングは、原砂（新砂、再生砂等）（以下砂という）を鋳物砂加熱装置に導いて原砂に熱硬化性樹脂（以下レジンという）をコーティングしやすい温度120～150

℃に均一に加熱し、然る後に前記加熱した砂及びレジン等の固原料を混練機に導入し、混練することにより製造される。

レジンコーティング用の砂の均一加熱には、従来、ロータリーキルン、回転式羽根車等の機械的手段が用いられていたが、これらの手段による場合は、加熱の際温度むらが多く、かつ砂粉の分離ができない等、品質上改善の余地が残されていた。

本発明は、上記の品質上の問題を解消し、さらに省エネルギーも図るために、炉内に、流量調整を施したノズルを多数配設した流動板を傾斜させて設け、ノズルを通して流動板上の砂に燃焼ガスを送つて鋳物砂を均一に加熱するとともに流動搅拌させるようにした鋳物砂加熱装置を提供することを目的とする。

以下に、本発明の鋳物砂加熱装置の一実施例を図に従つて説明する。

第1図は全体装置を示したものであり、炉は、断熱材1aを取付けられた、上下方向に延びる炉

(1)

(2)

図1で外壁を形成された。立筒炉から成つて いる。

炉底部には燃焼室2が設けられており、燃焼室2の壁は耐火材2aで構成されている。燃焼室2には送風器3からの空気がダンバー4を介して送り込まれるようになつており、この空気入口部には燃料供給源から流量制御弁5を介して燃料が供給されるバーナ6が設けられており、バーナ6で燃焼された燃焼ガスが燃焼室2中に送り込まれるようになつてている。

炉内でかつ燃焼室2の上方には、その上を鉄物砂が流下する流動板7が傾斜させて設けられており、その傾斜角は、鉄物砂が流動板7上を自然流下できるように、鉄物砂の安息角以上に設定されていることが望ましい。

流動板7には、流動板7の下方から上方に燃焼ガスを通過させるノズル8が多數設けられている。ノズル8は燃焼ガスをその流量を調節して通過させることができるものであれば、具体的構造は問わないが、たとえば第2図に示すよ

(3)

特開昭55-73442 (2)

うに、流動板7から上方に垂直に延びる、上部が直にされた管部8aと、管部8aの側部に設けられた水平方向に延びる空気流通孔8bと、管部8a内に嵌入された、耐熱材、たとえばグラスウェル、石綿材等、からなる流量調整手段となる抵抗材8cとから構成することもできる。このように構成することによつて、空気流通孔8bは囲りの砂に安息角以上の角度を持つて接することになるので、砂がノズル8に侵入して燃焼室2にこぼれ落ちることを防ぐことができる他、抵抗材8cの抵抗を各ノズル8に対して変えることにより、流動板7上の砂の高さの如何を問わず、炉断面における燃焼ガスの通過量を均一にすることができる。すなわち、流動板7上に供給された鉄物砂上面はほど水平面内にあるので、砂の高さが小のところでは多量の燃焼ガスが通過し、砂の高さが大的ところでは少量の燃焼ガスが通過しようとするが、抵抗材8cの抵抗を砂の高さが小のところで大にし、砂の高さが大的ところで小にすることにより、燃焼ガスの通過抵

(4)

抗を炉断面全体にわたつて均一にすることができる。

流動板7には流動する砂の大きさ荷重がかかるが、この荷重は流動板7を外周で支持する炉体に伝達されて支持される。流動板7は炉運転、炉停止時を除し、大きな膨脹収縮を伴なうが、膨脹収縮を吸収して無理なく流動板7を支持するために、流動板7は、第3図に示すように、半径方向に延びる分割線により区分された複数個の分割片7aを、シール機能、膨脹収縮機能を兼ね備えた目地材7bを介して突合せ、更に第4図に示すように、突合せ部を押え板7cで挟持してボルト7d、ナット7eにより一体に締結したものを用いることが望ましい。

傾斜させた流動板7の下端部の側部には、流動板7に沿つて流下する砂の出口9が設けられている。この出口9には放出口9を閉鎖する弁10が設けられており、弁10はシリンドラム11によつて出口9に対して遮断自在に駆動されるようになつてている。

(5)

流動板7の上端部の側部には、第2図に示すように、燃焼室2に連通する風箱12が設けられることが望ましく、この風箱12には前記出口9方向に向つて開口する排砂用補助ノズル13が設けられていて、該ノズル13より燃焼ガスの一部を鉄物砂に送ることにより、砂が出口9に向かつて流動するのを助けるようになつてている。この風箱12は、流動板7の傾斜角が安息角以下の時、特に有効である。

流動板7上方の鉄物砂が流動截獲される部分には、炉内に熱電対等の温度検知手段14が挿入されており、温度計15で炉内の鉄物砂温度を設定温度と比較し、温度計15の信号でダンバー4、流量制御弁5を制御することにより、鉄物砂の加熱温度を制御できるようになつてている。

炉段1は上方が密閉構造になつており、炉内には、流動板7上方に、サイクロン集塵機16が取扱配設されている。更に炉頂部には排気ダクト17が炉内に開口させて設けられており、サイクロン集塵機16で鉄物砂として有効な排気中の

(6)

粉塵は炉内に回収され、鉄物砂として有害な微粉は排ガスとともに炉外に別に設けられている集塵機18に導くことができるようになっている。この排気ダクト17には、第5図に示すように、熱回収装置19を設けてもよく、回収された熱を鉄物砂の予熱に効果的に利用してもよい。炉上部には更に、鉄物砂を炉内に導く砂入口20が設けられており、遮断弁21を設けることによつて、砂投入時以外は燃焼ガスが砂入口20を通して外部に逃げることがないようになっている。

上記構成を有する鉄物砂加熱装置の作用について説明する。

鉄物砂を砂入口20を通して炉内に、運動板7上に投下する。燃焼ガスを燃焼室2内に送り込むと、燃焼ガスはノズル8を通して燃焼室2から運動板7上方に、断面全体にわたつて均一に通過し、砂を均一に加熱しながら砂を搅拌する。この場合、燃焼ガス流によつて砂が搅拌されるので省エネルギーが図られ、可動部もないため故障が生じない。砂内の粉塵は炉内上部に舞上

(7)

- (a) また、運動板を砂の安息角以上の角度で傾斜させれば、自然流下により速やかに砂を取出すことができ、省エネルギー、取出時の砂温度降下の抑制を図ることができる。
- (b) また運動板に設けたノズルに抵抗材からなる流量調節手段を設けたので、炉断面全体にわたつて均一に燃焼ガスを砂層に送ることができ、鉄物砂を均一に加熱することができるので、極めて良品質の加熱を行なうことができる。
- (c) また、運動板を分割型に構成すれば、熱膨張に伴なう変形を無理なく吸収でき、更に、運動板の上端位置に砂出口方向に向かう燃焼ガス通過用ノズルを設ければ、排砂を更に速やかに完了させることができる。また、炉内上部にサイクロン集塵機を設ければ微粉塵を分離でき、砂品質の向上に役立つ。更にまた燃焼ガス出口ダクトに熱回収手段を設ければ、燃料消費量を小に抑えことができ、経済的な鉄物砂加熱装置を

(8)

特開昭55-73442 (3)

るので、砂は浄化されるが、粉塵はサイクロン集塵機16により集塵されるので、粉塵が外部に出て公害を惹起することはない。

鉄物砂が均一に必要温度加熱されると、出口9を開き、砂を炉外に取出す。この場合、運動板7が砂の安息角以上で傾斜しているので、砂は自然流下で出口9に向うとともに、ノズル8を通過する燃焼ガスによる流動搅拌、及びノズル13を通過する燃焼ガスによる排砂作用が、協働するので、極めて速やかに排砂が完了し、砂の温度降下が少ない。

本発明の鉄物砂加熱装置によるときは、次に掲げる種々の効果を得る。

- (1) 加熱装置を多数のノズルを設けた運動板を収納した立筒炉により形成したので、燃焼ガスにより砂を搅拌加熱することができ、従来の機械的手段に比べて省エネルギー、微粉塵の分離による砂の浄化を図ることができる他、可動部分に起因する故障の発生を抑止することができる。

(8)

提供することができる。

#### 4図面の簡単な説明

第1図は、本発明の鉄物砂加熱装置の一実施例装置の断面図。

第2図は、第1図の装置の運動板上端近傍の拡大断面図。

第3図は、第1図の装置の運動板の平面図。

第4図は、第3図のN-N線に沿う断面図。

第5図は、第1図の装置を組んだ加熱装置の系統図。

である。

- 2 ……燃焼室
- 7 ……運動板
- 8 ……ノズル
- 9 ……出口
- 13 ……排砂用補助ノズル
- 16 ……サイクロン集塵機

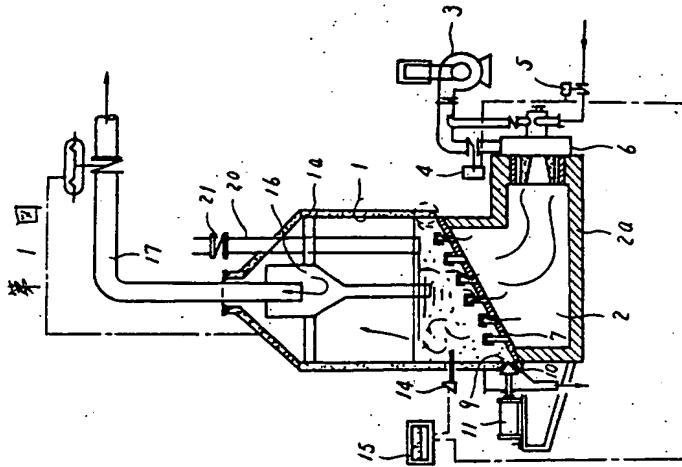
特許出願人 トヨタ自動車工業株式会社

代理人 井理士 勲 優美

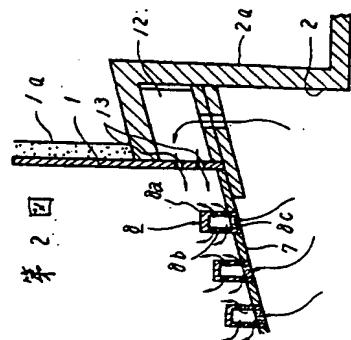
(ほか1名)



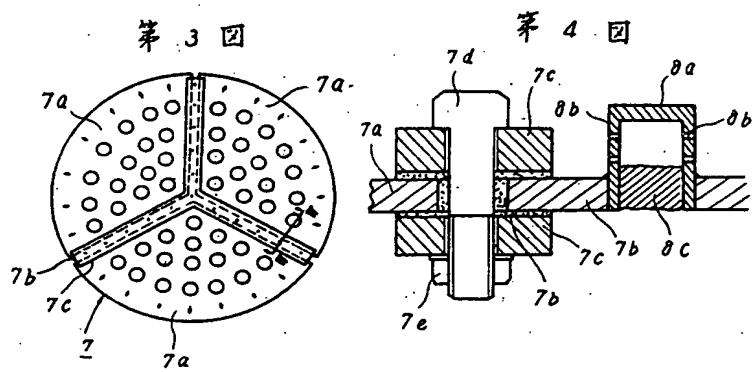
00



卷一

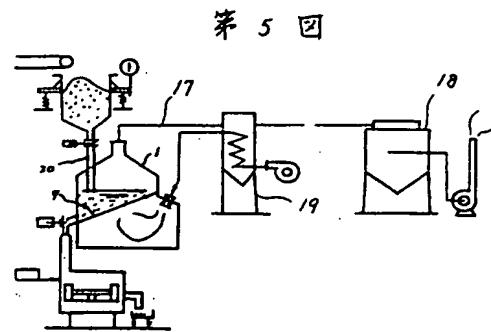


卷二



### 第 3 図

第4回



—206—

**BEST AVAILABLE COPY**

## CASTING SAND HEATING APPARATUS

This invention relates to a shell mold casting sand heating apparatus.

The shell mold casting sand is prepared by loading the stock sand(new sand, used sand, hereinafter referred to as "the sand") into the casting sand heating apparatus and heated at the temperature of 120°C-150°C in an evenly manner, thermosetting resin(herein after referred to as "resin") coating is formulated on the surface of the sand, then the heated sand and resin and other supplementary material is put into a mixer for mixing around and then the casting sand is so obtained.

For the purpose of heating the sand in an evenly manner, the revolving furnace or rotor has been used for a long period of time. By heating the sand with these kinds of apparatus, it is susceptible that the sand is not heated evenly, and dust is not separated. The quality of the heated sand needs to be improved.

The purpose of this invention is to solve the problems in the current technology and reduce the energy consumption. A tilted flow plate is arranged in the furnace and flow rate adjustable nozzles are arranged thereon. Flammable gas is supplied through the nozzles to the sand on the flow plate, it mixes the sand around while heating the same in an evenly manner.

The apparatus is described in detail by referring to the drawings as below.

Fig.1 is the longitudinal section view of the whole apparatus. The furnace is of a vertical type with insulation, outside wall 1 is extended from up to down.

Combustion chamber 2 is at the bottom of the furnace, the inside wall of the combustion chamber is comprised of insulations 2a. In combustion chamber 2, the air is taken in by the air taking device 3 through a throttle 4. The fuel is supplied to the burner 6. After it is burnt, the gas is supplied to the combustion chamber 2.

Flow plate 7 is arranged above the combustion chamber 2. It is at the tilted position and the casting sand flows thereon. The tilt angle of flow plate 7 shall be bigger than the angle of rest which enables the sand flow thereon naturally.

On flow plate 7, nozzles 8 which can supply flammable gas are arranged from up to down. The nozzles are flow rate adjustable. As shown in Fig.2, the nozzles are extended vertically and they are sealed at the top thereof to form 8a. A hole 8b

is extended horizontally on the side wall of the nozzles. Insulations 8c arranged in 8a is fiberglass or asbestos to adjust the flow rate. 8a, 8b, 8c described as above form nozzles 8. This structure makes the hole 8b of the angle same as the angle of rest while contacting with the sand, the sand is so prevented from entering into nozzles 8 and then dropping into combustion chambers 2. At the same time, the resistance of the insulations 8c in each nozzle may change, therefore, no matter what the height of the sand on the flow plate 7 is, the flow rate of the flammable gas at the cross section of the furnace is kept the same. In other words, since the sand on the flow plate 7 is basically at the horizontal position, the volume of flammable gas is large at the place where the height of the sand is low, and vice versa. Therefore, the resistance met by the flammable gas flow is kept balanced at the cross section of the furnace.

The sand flowing on the flow plate 7 is very heavy, this weight is passed onto the furnace body which supports the flow plate. Expanding with heat and contracting with cold effect is very apparent when the furnace is running or stop running. For the purpose of reducing the expanding with heat and contracting with cold effect, as shown in Fig. 3, the flow plate 7 is separated into many areas as 7a by the parting line in the radial direction. 7a contacts closely with 7b which is of the functions of seal and absorbing the expansion with heat. As shown in Fig. 4, the area where 7a and 7b contact closely with each other is fixed by a plate 7c through the bolt 7b and nut 7c.

At the bottom of the flow plate 7, a sand outlet 9 is arranged where the flowing sand on the flow plate 7 can be unloaded. Open-close valve 10 is arranged at the sand outlet 9. Valve 10 is controlled by a cylinder 11.

At the top of the flow plate 7, as shown in Fig. 2, a gas box 12 in connection with the combustion chambers is arranged. An auxiliary sand unloading nozzle 13 facing the sand outlet is arranged on the gas box 12. A part of the flammable gas can be conveyed to the casting sand through the nozzle 13 and enables the sand move toward the sand outlet 9. The gas box 12 is particularly useful when the tilt angle of the flow plate 7 is smaller than the angle of rest.

The casting sand may pileup while flowing on the flow plate 7. A thermal couple 14 is inserted into the pileup, the signal is transmitted to the temperature monitor 15 where the temperature of the heated sand in the furnace is compared with the setting point. The temperature monitor 15 can send out signals to control the throttle 4, flow rate valve 5 to achieve the control of the sand heating temperature.

The outside wall 1 of the furnace is of a closed construction. A whirlwind dust removing device is arranged in the furnace and above the flow plate 7. At the top of the furnace, an exhaust duct 17 with an opening facing to the inside of the furnace is installed. By running the whirlwind dust removing device, the exhaust which is

useful can be recovered into the furnace, at the same time, the dust which is harmful to the casting sand can be exhausted to the dust removing device 18 arranged outside of the furnace. Inside of the exhaust duct 17, as shown in Fig. 5, a heat recovering device 19 is constructed to recover the heat which can be used for the preheating of the sand. At the top of the furnace, a sand inlet 20 is arranged. Isolation valve 21 is installed thereon to prevent the flammable gas going out of the furnace through the sand inlet except the moment when the sand is loaded through the same.

#### Mode to carry out this invention

Through the sand inlet 20, The sand enters into the furnace and on the flow plate 7. Once the flammable gas enters into the combustion chambers 2, it flows through the nozzles 8 and is distributed in an evenly manner across the whole cross section. It heats the sand, at the same time, it also mixes the same around. Since the mixing around is done by the flow of the flammable gas, so it can reduce the energy consumption. In addition, the flow of the flammable gas does not fluctuate the furnace, therefore, it is free of failure. The dust in the sand goes up to the top thereof and is absorbed by the whirlwind dust removing device 16, so the dust does not fly to the outside. At the same time, the sand is cleaned up.

As soon as the sand is heated to a certain temperature, the sand is unloaded by opening the sand outlet 9. Under this condition, since the tilt angle of the flow plate 7 is larger than the angle of rest, the sand flows to the sand outlet 9 naturally. Meantime, by the mixing around effect of the flammable gas flowing from the nozzles 8 and the unloading effect induced by the flammable gas flowing from the nozzle 13, the sand can be unloaded quickly and the temperature of the heated sand will not change in a dramatic way.

#### Technical effects of this invention:

1. The tilted flow plate and the nozzles thereon together with the vertical type of the furnace makes the sand be heated and mixed around by the flow of the flammable gas. Compared with the conventional mechanical method, it not only cleans the sand up, it also avoids the failure caused by the moving parts of the apparatus.
2. The flow plate is tilted at the angle which is larger than the angle of rest, therefore, the sand can flow downward naturally and be unloaded in a quickly manner, it reduces the energy consumption and prevent the temperature of the heated sand from dropping significantly.
3. The nozzles on the flow plate has resistant material of the function of adjusting the flow rate, therefore, the flammable gas can flow through the whole cross section of the furnace in an evenly manner. Since the sand is heated evenly, the quality of the heating is so improved significantly.
4. The flow plate is separated into areas, it effectively eliminates the deformation

of the flow plate caused by the expansion with heat. Furthermore, at the top position of the flow plate, a nozzle facing the sand outlet for the flammable gas flowing through is arranged to increase the speed of the sand unloading. In addition, a whirlwind dust removing device is installed at the top of the furnace, the dust can be separated from the sand and the quality of the heated sand is improved. The outlet duct of the flammable gas is of the function of heat recovery, so the fuel or gas consumption can be reduced and it makes this casting sand heating apparatus more economical.

#### **Brief description of the drawings**

Fig. 1 is the longitudinal section view of the casting sand heating apparatus.

Fig. 2 is the magnified section view of the top part of the flow plate shown in Fig. 1.

Fig. 3 is the plan of the flow plate shown in Fig. 1.

Fig. 4 is the section view of IV-IV of Fig. 3.

Fig. 5 is the heating system diagram with the apparatus of Fig. 1 inserted therein.

2- combustion chamber

7- flow plate

8- nozzle

9- sand outlet

13- auxiliary nozzle applied for unloading the sand

16- whirlwind dust removing device

#### **What is claimed is:**

Claim1: A vertical type furnace, it is separated into two parts by a flow plate, the part under the flow plate is the combustion chamber, the part there above is for the casting sand heating; the flow plate is at a tilt position to facilitate the sand flows down easily; at the same time, the flow plate shall be flammable gas flow rate adjustable, nozzles from the combustion chamber that supply the flammable gas are arranged on the flow plate.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **55-073442**

(43) Date of publication of application : **03.06.1980**

(51)Int.CI. B22C 5/00  
B22C 1/00

(21)Application number : 53-147555 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22) Date of filing : 29.11.1978 (72) Inventor : FURUI YUSUKE

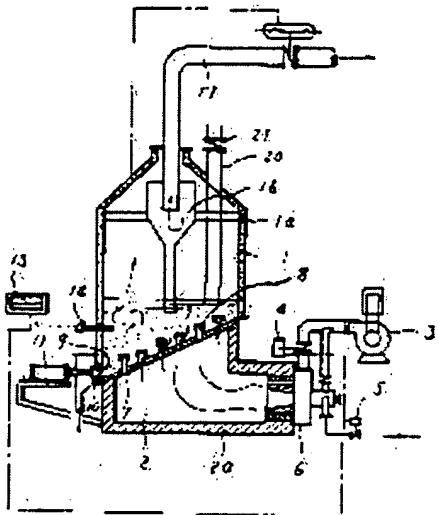
KATO TAKAYUKI  
TAKADA HIDEKI

#### (54) MOLD SAND HEATER

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To evenly heat molding sand and flow and agitate the sand by letting the flow plate segmenting the inside of the furnace above and below to a mold sand heating chamber and a combustion chamber to be inclined to permit easy flowing down of the mold and providing combustion gas feed nozzles with flow control valve to the flow plate.

CONSTITUTION: In the shell mold coated sand production process, molding sand is charged onto the flow plate 7 in a vertical barrel type furnace 1 through a sand inlet 20. When combustion gas is sent into a combustion chamber 2, the combustion gas passes through multiple nozzles 8 to above the flow plate 7 evenly over the entire part of its section, thereby agitating the sand while evenly heating the same. Saving of energy is achieved by this gas flow agitation and lack of any moving part obviates the occurrence of any trouble. The dust in the sand flies to the upper part in the furnace and the sand is



purified and the dust is collected in dust collector 16. When the molding sand is heated to the necessary temperature, an output 9 is opened and is taken out to outside the furnace. Since the flow plate 7 is held tilted at an angle of repose or more, the sand goes toward the outlet 9 owing to gravity fall.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office